L3 Info, Probabilités et Statistiques
TP, Feuille N° 1

Exercice 1.

(1) Ecrire une fonction Matlab **rndbern(ft, p)** pour créer une matrice de nombres aléatoires tirés indépendamment selon la loi de Bernoulli de paramètre $p \in [0,1]$. **ft** est le format de la matrice.

(2) Ecrire une fonction **rndbino(ft,n,p)** pour simuler un échantillon dœune variable aléatoire de loi binomiale de paramètre $p \in [0,1]$. **ft** est le format de lœchantillon.

(3) Ecrire une fonction **rndselect(ft,P)** pour créer une matrice, de format **ft**, de nombres aléatoires tirés indépendamment selon la loi sur $\{1,2,\ldots,k\}$ définie par le vecteur $P = [P(1), P(2), \ldots, P(k)]$.

(4) Considérons $P = [0.1 \;\; 0.2 \;\; 0.3 \;\; 0.4]$, on calcule **X=rndselect([n,1], P)** pour **n**=10, 100, 1000. Expliquer le comportement du résultat de la commande **hist(X,1 :4)** pour les différentes valeurs de **n**.

Exercice 2.

Ecrire une fonction Matlab **EspVar(x,p)** pour calculer lœspérance et la variance dœune variable aléatoire X discrète de loi définie par la fonction de probabilité p sur x : x=[x_1,x_2,é , x_k], p=[p_1,p_2,é , p_k], avec P(X= x_i)=p_i. Ecrire une fonction Matlab **PlotFctRep(x,p)** pour tracer la courbe de la fonction de répartition de la loi. Tester les programmes avec les lois suivantes :

- X={0.2, -0.4, 0.7, -2.2, -0.98, 4.2, 2.5}, p={0.05, 0.29, 0.08, 0.1, 0.21, 0.15, 0.12}
- Loi uniforme sur {0,1,2,é ,k}, k=10, 100, 1000.
- Loi sur {-k, -k+1, é , -2, -1, 0, 1, 2,é , k-1, k} générée par q=rand(1,2*k+1), p=q/sum(q), k=10, 100, 1000.

Exercice 3.

X et Y sont deux variables aléatoires discrètes à valeurs dans $x = \{x_1, \ldots, x_m\}$ et $y = \{y_1, \ldots, y_n\}$. Leur loi conjointe est donnée par une matrice Q : $Q(i,j) = P(X = x_i, Y = y_j)$. Ecrire des programmes Matlab qui prennent les arguments dœentrée x,y,Q, pour déterminer :

(1) les lois marginales de X et de Y,

(2) les espérances mathématiques de X et Y ainsi que leurs écart-types,

(3) les lois conditionnelles de X sachant $Y = y_j$ et de Y sachant $X = x_i$,

(4) la distribution de la variable produit XY,

(5) la covariance et le coefficient de corrélation de X et Y.

A. N. x={1,2,4,7}, y={3,5,10}, Q=$\begin{pmatrix} 0.20 & 0.05 & 0 \\ 0.10 & 0.07 & 0.07 \\ 0.12 & 0 & 0.10 \\ 0.08 & 0.08 & 0.13 \end{pmatrix}$